

ST/EP 00 / 01235  
**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

REC'D 13 MAR 2000

EPO WIPO PCT  
München 24

26. Feb. 2000



EP 00 / 1235

**Bescheinigung**

Die SMS Schloemann-Siemag AG in Düsseldorf/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Verfahren und Vorrichtung zum Trocknen und Trockenhalten von insbesondere Kaltband im Auslaufbereich von Kaltwalz- und Bandanlagen"

am 1. März 1999 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig das Symbol B 21 B 45/00 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 17. Februar 2000

**Deutsches Patent- und Markenamt**

**Der Präsident**

Im Auftrag

Waasmaier

Aktenzeichen: 199 08 743.1



**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN

COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

A 9161  
06.90  
17.98

SMS Schloemann-Siemag AG  
12.02.1999

37640

Verfahren und Vorrichtung zum Trocknen und Trockenhalten von  
insbesondere Kaltband im Auslaufbereich  
von Kaltwalz- und Bandanlagen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Trocknen und Trockenhalten, insbesondere von gewalzten Bändern (Kaltband) bis ca. 10 mm Dicke, vorzugsweise kleiner als 0,2 mm Dicke, im Auslaufbereich von Kaltwalz- und Bandanlagen, in denen zur Abtrennung des "Feuchtraums" des Walzwerks gegenüber dem weiteren Auslaufbereich hinter dem letzten Walzgerüst "Trockenraum" eine Abschottung angeordnet ist, deren oberer Teil oberhalb des Bandes bis an die Gerüstbühne und deren unterer Teil unterhalb des Bandes bis an die Grundplatte anschließt.

Im Auslauf von Walzwerken ist die geforderte Qualität des Produktes "Kaltband" neben guter Planheit und optimaler Dickentoleranz auch Trockenheit und Sauberkeit der Bandoberfläche, da anderenfalls bei der Weiterverarbeitung des Bandes Oberflächenfehler, beispielsweise Flecken, unvermeidlich sind.

Um eine trockene Bandoberfläche zu erhalten und diese gegenüber dem Nassbereich des Walzwerks abzuschirmen und so vor erneuter Befeuchtung zu schützen, beispielsweise durch

12.02.1999

- 2 -

37640

unerwünschte Kondensation von vom Walzgerüst ausgehendem Dunst, sind unterschiedliche Vorrichtungen und Maßnahmen bekannt, wie beispielsweise Abschottungen, Absaugen, Abblasen sowie deren Kombinationen.

So wird in der DE 28 44 434 A1 vorgeschlagen, Flüssigkeitsreste von durchlaufenden Blechen und Bändern insbesondere in Walzwerken und Bandbehandlungsanlagen in einem definierten Bereich quer über die Blechoberfläche durch mittels Saugrohren erzeugtem Vakuum bzw. durch die dabei erzeugten Saugluftströme abzusaugen. An die mit einem Längsschlitz versehenen Saugrohre sind seitlich Dichtungslippen aus Gummi, Kunststoff oder Bürsten befestigt, die den Saugbereich seitlich gegen das Band abdichten.

Aus der DE 44 22 422 A1 ist eine Vorrichtung zum berührungsfreien Abdichten eines Spaltes zwischen einer Abschottung und einer Arbeitswalze im Auslauf eines Walzgerüsts bekannt. Das Ende der Abschottung liegt dabei berührungslos mit einem geringen spaltförmigen Abstand annähernd tangential an der Oberfläche der Arbeitswalze an. Der auf diese Weise gebildete Spalt zwischen der Abschottung und der Arbeitswalze wird mit einer aus einer im Endteil der Abschottung angeordneten Spaltdüse austretenden energiereichen Strömung (mittels Druckluft) abgedichtet. Der durch diese Strömung aufgrund der schneidenartig sich verjüngenden Ausbildung des Endteils und seiner Anordnung relativ zur Arbeitswalze hervorgerufene Unterdruck bewirkt, dass zusätzlich große Mengen an Luft durch den Spalt angesaugt werden und in Richtung Nassbereich zur Arbeitswalze hin strömen. Hierdurch bildet sich eine definierte Strömung zwischen Abschottung und Walzgut aus, in deren Bereich die

12.02.1999

- 3 -

37640

nasse Luft mit Tropfen und anderen Partikeln abgesaugt wird.

Eine weitere Art der Abschottung zum Trockenhalten von Kaltband im Auslauf eines Walzgerüsts mit Mitteln zum Abweisen von flüssigem Walzmedium und/oder zum Entfernen an Oberflächen des Bandes anhaftender Spritz- oder Sprühflüssigkeit wird in der DE 195 35 168 A1 beschrieben. Die Abschottung, bestehend aus einem fest installierten Teil und einem bandseitig angeordneten beweglichen Teil (zur Ermöglichung eines problemlosen Walzenwechselns), reicht oberhalb des Bandauslaufs bis an die Gerüstbühne und unterhalb des Bandauslaufs bis an die Grundplatte. Am beweglichen Teil der Abschottung sind folgende Vorrichtungsteile angeordnet:

- Eine Ballenabblaspung zum Abweisen von abgequetschtem Walzmedium vom fertiggewalzten Band
- eine zur Abdichtung des oberhalb vom Band gelegenen Walzenraums gegen das Band ausgebildete Ballenspaltabdichtung
- eine zur Erzeugung einer zum Band rechtwinkligen Luftströmung im auslaufseitigen Walzenspalt oberhalb des Bandlaufs ausgebildete Bandkantenabblaspung, durch die das mitgerissene Walzöl seitlich der Bandkanten vom Band abgelenkt wird
- eine zur Erzeugung einer parallelen Luftströmung gegen die Bandlaufrichtung oberhalb und unterhalb des Bandes ausgebildete Dunstabsaugung.

Ausgehend von diesem bekannten Stand der Technik, bei der vielfach das Band abgesaugt oder ein Luftstrom gegen die

12.02.1999

- 4 -

37640

Arbeitswalze gerichtet wird, liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein einfaches Verfahren und eine darauf beruhende Vorrichtung aus einfachen und walzwerksgerechten Bauelementen zum berührungsfreien Abdichten eines Spaltes zwischen einer Abschottung und einem Band im Auslauf von Kaltwalz- und Bandanlagen so auszubilden, dass mit vertretbarem Energieaufwand und geringer Geräuscentwicklung sowohl eine trockene Bandoberfläche als auch eine völlige Abtrennung des feucht-nassen Walzenbereichs vom fertiggewalzten Band durch Weiterentwicklung der bekannten Vorrichtungen erreicht wird.

Die gestellte Aufgabe wird verfahrensmäßig gelöst bei einem Verfahren der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art durch die kennzeichnenden Maßnahmen des Anspruchs 1 und vorrichtungsmäßig mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 3.

Durch die Maßnahme der Erfindung, den Spalt zwischen der Abschottung und dem Band oberhalb und unterhalb des Bandes durch ein Luftkissenähnliches Druckgaspolster abzudichten, wobei das Druckgas oberhalb und unterhalb des Bandes zusätzlich in Form einer Spaltströmung parallel zur Bandoberfläche in Richtung zum Walzwerk und in Gegenrichtung abgeführt wird, wird auch bei hohen Bandgeschwindigkeiten über 1000 m pro Minute unabhängig von der Bandbreite ein Durchdringen von Walzöl oder auch Emulsion mit Erfolg verhindert und eine berührungslose Bandtrocknung erreicht.

Durch die sich ausbildende parallel zur Bandoberfläche verlaufende Spaltströmung wird außerdem sicher verhindert, dass seitlich des Bandes Walzöl bzw. Emulsion durchdringt. Auch an der oberen Abschottung nach unten ablaufende

12.02.1999

- 5 -

37640

Flüssigkeit wird durch diese Spaltströmung gezielt zum Walzwerk zurückgeführt.

Der Druck, mit dem das Gas hierbei rechtwinklig von oben und von unten gegen die Bandoberfläche geführt wird, beträgt etwa 1 bis 10 bar, vorzugsweise etwa 5 bar, was sicherstellt, dass der für eine optimale Abdichtung erforderliche Aufbau eines Luftkissenähnlichen Druckgaspolsters erfolgt und die anschließende Spaltströmung energiereich genug ist, um ein Durchdringen von Feuchtigkeit zu verhindern. Damit dies auch mit möglichst geringer Energie und Geräuschentwicklung ermöglicht wird, ist der Spalt zwischen der Abschottung und dem Band möglichst auf 0,1 bis 1 mm, vorzugsweise auf 0,2 mm zuzüglich der Banddicke eingestellt, um bei vorgegebenem Gasdruck mit möglichst geringen Gasmengen den gewünschten Effekt zu erzielen.

Eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens besteht aus einer oberhalb und unterhalb des Bandes angeordneten Abschottung, deren ortsfest installierte Teile oberhalb des Bandes bis an die Gerüstbühne und unterhalb des Bandes bis an die Grundplatte anschließen. Zur Bandseite hin sind diese fest installierten Abschottungsteile durch bewegliche (verfahrbare) Abschottungsteile so weit verlängert, dass zwischen diesen beweglichen Abschottungsteilen und der Bandoberfläche ein enger Spalt eingestellt ist. Dieser Spalt kann durch Verfahren der beweglichen Abschottungsteile gegen einen festen oder einstellbaren Anschlag auf eine vorbestimmte Spaltweite eingestellt werden oder er stellt sich selbsttätig aufgrund des Druckgaspolsters ein. Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung beträgt er, unabhängig von der Banddicke 0,1 bis 1 mm, vorzugsweise 0,2 mm.

12.02.1999

- 6 -

37640

Das bandseitige Ende der beweglichen Abschottung wird jeweils durch eine Blasdüsenleiste gebildet, in die Bohrungen (Blasdüsen) angeordnet sind, durch die ein Gas mit Druck gegen die Bandoberfläche geführt wird. Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind in der Blasdüsenleiste pro Meter Leistenlänge ca. 250 Blasdüsen mit einem Durchmesser von ca. 1 mm angeordnet. Vorteilhaft sind hierbei die Blasdüsen hintereinander quer über die gesamte Bandbreite mittig in der Blasdüsenleiste angeordnet. Es ist aber auch möglich, statt der Blasdüsen-Bohrungen eine durchgehende Schlitzdüse mit einer Schlitzweite von beispielsweise 1 mm in der Blasdüsenleiste auszubilden.

Durch die Größe der Blasdüsenleiste - ihre Länge entspricht mindestens der Bandbreite und ihre Breite beträgt etwa 10 bis 500 mm, vorzugsweise etwa 60 mm sowie der parallel zur Bandoberfläche ausgebildeten bandseitigen Blasdüsenleistenfläche ist das mittig (in Bezug auf die Blasdüsenleistenbreite) aus den Blasdüsen austretende Druckgas in der Lage, das für eine zuverlässige Abdichtung erforderliche Luftkissenförmige Druckgaspolster aufzubauen. Weiterhin wird durch die breite Ausbildung der bandseitigen Blasdüsenleistenfläche, deren Breite deutlich über den Bereich der Blasdüsenöffnungen hinausgeht und die parallel zur Bandoberfläche verläuft, erreicht, dass der abzudichtende Spalt in Richtung Bandlänge breit genug ist, um eine zuverlässig wirkende Spaltströmung parallel zur Bandoberfläche in Richtung zum Walzwerk und in Gegenrichtung mit Hilfe des Druckgases aufrecht zu erhalten.

Weitere Vorteile, Einzelheiten und Merkmale der Erfindung

12.02.1999

- 7 -

37640

werden nachfolgend anhand eines in Zeichnungsfiguren dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 in Seitenansicht in einem Ausschnitt die Abschottung und Spaltabdichtung am Auslauf eines Walzgerüsts (teilgeschnitten),

Fig. 2 eine schematische Ausschnittvergrößerung der Blasdüsenleisten gemäß Fig. 1.

In Figur 1 ist der Auslaufbereich eines Walzgerüsts (das Walzgerüst wurde nicht eingezeichnet, es befindet sich rechts neben Fig. 1) mit dem Band 10, das in Pfeilrichtung 11 transportiert wird, schematisch dargestellt.

Oberhalb und unterhalb des Bandes 10 befindet sich eine ortsfest installierte Abschottung 12, 13, deren oberer Teil 12 bis an die Gerüstbühne reicht (nicht dargestellt) und deren unterer Teil 13 zwecks Rücklauf von abgeschiedener Flüssigkeit schräg nach unten in Richtung Walzgerüst verläuft. Die Abschottung 12, 13 mündet bandseitig in einen Rahmen 14, 15, der gleichfalls ortsfest angeordnet oder aber verfahrbar ausgebildet ist und in dem verfahrbare Blasdüsenträger 16, 16', 17, 17' angeordnet sind. Den bandseitigen Abschluss der Abschottung 12, 13 mit den Blasdüsenträgern 16, 16', 17, 17' bilden die Blasdüsenleisten 18, 19 mit mittig angeordneten Blasdüsen 23 in Form von Bohrungen, die bandseitig an den Blasdüsenträgern 16', 17' befestigt sind und die durch die verfahrbare Anordnung des Rahmens 14, 15 und die verfahrbare



12.02.1999

- 8 -

37640

Anordnung der Blasdüsenträger 16, 16', 17, 17' bis dicht an das Band 10 herangefahren werden können. Ein einstellbarer oder fest installierter Anschlag 20 gewährleistet, dass eine bestimmte Spaltweite zwischen den Blasdüsenleisten 18, 19 und der Oberfläche des Bandes 10 dabei einstellbar ist oder sich selbsttätig aufgrund des Druckgaspolsters einstellt, wobei durch die Möglichkeit der Verfahrbarkeit der Blasdüsenleisten dieser Spalt somit auch an unterschiedliche Banddicken angepasst werden kann. Gemeinsam mit den Bauteilen der Blasdüsenträger 16, 16', 17, 17' bilden die Blasdüsenleisten 18, 19 Kammern 24, 25, 26, 27 aus, und zwar innere Kammern 24, 25 und äußere Kammern 26, 27, die über die Kammeröffnungen 28, 29 miteinander in Verbindung stehen. Die inneren Kammern 24, 25 sind mit dem Druckgas über Eintrittsöffnungen 21, 22 befüllbar, welches dann über die Kammeröffnungen 28, 29 in die äußeren Kammern 26, 27 einströmt und von dort über die Blasdüsen 23 senkrecht auf die Oberfläche des Bandes 10 geführt wird. Durch die Ausbildung von Kammern oberhalb bzw. unterhalb der Blasdüsenleiste wird mit Vorteil ein Reservoir sowie eine Vergleichmäßigung für das Druckgas geschaffen.

In Figur 2 sind die sich ergebenden Strömungsrichtungen des Druckgases, ausgehend nur von den äußeren Kammern 26, 27, in einer schematischen Ausschnittsvergrößerung dargestellt.

Obgleich die Bauteile der Fig. 2 sehr schematisch dargestellt sind und von den Bauteilen der Fig. 1 in ihrer Form abweichen, wurden zum besseren Verständnis für gleiche Bauteile auch gleiche Bezugszeichen gewählt.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung funktioniert folgendermaßen: Druckgas 33 strömt aus den inneren Kammern 24, 25 (die Kammern sind in Fig. 2 nicht dargestellt) durch die Kammeröffnungen

12.02.1999

- 9 -

37640

28, 29 in die äußeren Kammern 26, 27 ein und von dort durch die Blasdüsen 23 senkrecht auf die Oberflächen des Bandes 10 und bildet hier im Spalt 30 ein Druckgaspolster oberhalb und unterhalb des Bandes 10 aus. Im Spalt 30 teilt sich das Druckgas 33 auf und fließt in einer Spaltströmung 32 zum Feuchtraum 35 des Walzgerüsts (in Fig. 2 nach rechts) und in Gegenrichtung als Spaltströmung 31 zum Trockenraum 34 des fertig gewalzten Bandes (in Fig. 2 nach links). Dadurch, dass die Blasdüsenleisten 18, 19 mit einer breiten bandseitigen Blasdüsenleistenfläche parallel zur Bandoberfläche ausgebildet sind, ergibt sich ein der Breite der Blasdüsenleisten entsprechend langer Spalt, so dass sich hier auch die gewünschte Spaltströmung 31, 32 aufbauen kann.

Zum weiteren Verständnis ist in Fig. 2 schematisch die Abschottung 12, 13 mit eingezeichnet, um kenntlich zu machen, dass durch das Zusammenwirken der Abschottung mit dem Druckgaspolster und der Spaltströmung 31, 32 eine Abtrennung des Trockenraums 34 mit dem fertig gewalzten Band von Feuchtraum 35 des Walzgerüsts erreicht wird.

Das in den Zeichnungsfiguren dargestellte Ausführungsbeispiel stellt nur eine mögliche Anwendung der Erfindung dar. So ist es beispielsweise möglich, die Ausbildung der

Blasdüsenleisten, die Anzahl und Anordnung der Blasdüsen sowie die Ausbildung der Blasdüsenträger abweichend vom dargestellten Beispiel auszuführen, wenn damit das Grundprinzip der Erfindung, die Ausbildung eines Luftkissenähnlichen Druckgaspolsters mit einer Spaltströmung auf beiden Oberflächenseiten des Bandes erhalten bleibt. Auch die oberhalb bzw. unterhalb der Blasdüsenleiste ausgebildeten Druckgaskammern sind nicht unbedingt erforderlich, um den

12.02.1999

- 10 -

37640

Gegenstand der Erfindung auszuführen. Darüberhinaus sind das erfindungsgemäße Verfahren sowie die Vorrichtung auch zum Trocknen und Trockenhalten für beliebige Profile geeignet und anwendbar. Die entsprechende konstruktive Anpassung ist in das Ermessen des Fachmanns gestellt.

12.02.1999

- 11 -

37640

## Ansprüche

1. Verfahren zum Trocknen und Trockenhalten insbesondere von gewalzten Bändern (Kaltband) bis ca. 10 mm Dicke, vorzugsweise kleiner als 0,2 mm Dicke, im Auslaufbereich von Kaltwalz- und Bandanlagen, in denen zur Abtrennung des Feuchtraums (35) des Walzwerks gegenüber dem weiteren Auslaufbereich hinter dem letzten Walzgerüst, dem Trockenraum (34) eine Abschottung angeordnet ist, deren oberer Teil oberhalb des Bandes (10) bis an die Gerüstbühne und deren unterer Teil unterhalb des Bandes (10) bis an die Grundplatte anschließt, dadurch gekennzeichnet, dass das Band (10) von den bandseitigen Enden der Abschottungen (12, 13) und deren Bauteilen (14, 15, 16, 16', 17, 17') aus über Blasdüsen (23) rechtwinklig zur Bandoberfläche von oben und von unten mit einem Gas, vorzugsweise Luft, unter Druck beaufschlagt wird, so dass sich über die gesamte Bandbreite ein luftkissenähnliches Druckgaspolster im 0,1 bis 1 mm, vorzugsweise 0,2 mm weiten Spalt (30) zwischen dem bandseitigen Ende der Abschottung (12, 13; 14, 15) und der oberen und unteren Bandoberfläche aufbaut und das Druckgas (33) oberhalb und unterhalb des Bandes (10) in Form einer Spaltströmung (32) parallel zur Bandoberfläche in Richtung zum Walzwerk bzw. zum Feuchtraum (35) und einer Spaltströmung (31) in Gegenrichtung zum Trockenraum (34) abgeführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Druckgas (33) mit einem Druck von etwa 1 bis 10 bar, vorzugsweise von etwa 5 bar von unten und oben auf die Bandoberflächen geführt wird.

12.02.1999

- 12 -

37640

3. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den vorherigen Ansprüchen, bestehend aus einer oberhalb und unterhalb des Bandes (10) ortsfest angeordneten Abschottung (12, 13), deren oberer Teil (12) oberhalb des Bandes (10) bis an die Gerüstbühne und deren unterer Teil (13) unterhalb des Bandes (10) bis an die Grundplatte anschließen, sowie einer beweglichen Abschottung (16, 16', 17, 17'), die die ortsfeste Abschottung (12, 13) über Rahmen (14, 15) bis dicht oberhalb und unterhalb der Bandoberfläche verlängert, gekennzeichnet durch am bandseitigen Ende (16', 17') der beweglichen Abschottungen über die gesamte Bandbreite angeordnete Blasdüsenleisten (18, 19) mit senkrecht zur Bandoberfläche ausgerichteten Blasdüsen (23) und bandseitig parallel zur Bandoberfläche ausgebildeten Blasdüsenflächen.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge der Blasdüsenleisten (18, 19) mindestens der Bandbreite entsprechen und die Breite der Blasdüsenleisten (18, 19) etwa 10 mm bis 500 mm, vorzugsweise etwa 60 mm beträgt.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass in den Blasdüsenleisten (18, 19) pro 1 m Blasdüsenleistenlänge ca. 250 Blasdüsen (23) mit einem Düsendurchmesser von ca. 1 mm angeordnet sind.

6. Vorrichtung nach Anspruch 3, 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Blasdüsen (23) in den Blasdüsenleisten (18, 19) mittig bezüglich der Blasdüsenleistenbreite und hintereinander quer über die gesamte Bandbreite angeordnet sind.

12.02.1999

- 13 -

37640

7. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der zwischen den Oberflächen des Bandes (10) und den bandseitigen Blasdüsenleistenflächen ausgebildete Spalt (30) eine Weite von 0,1 bis 1,0 mm, vorzugsweise ca. 0,2 mm, aufweist.

12.02.1999

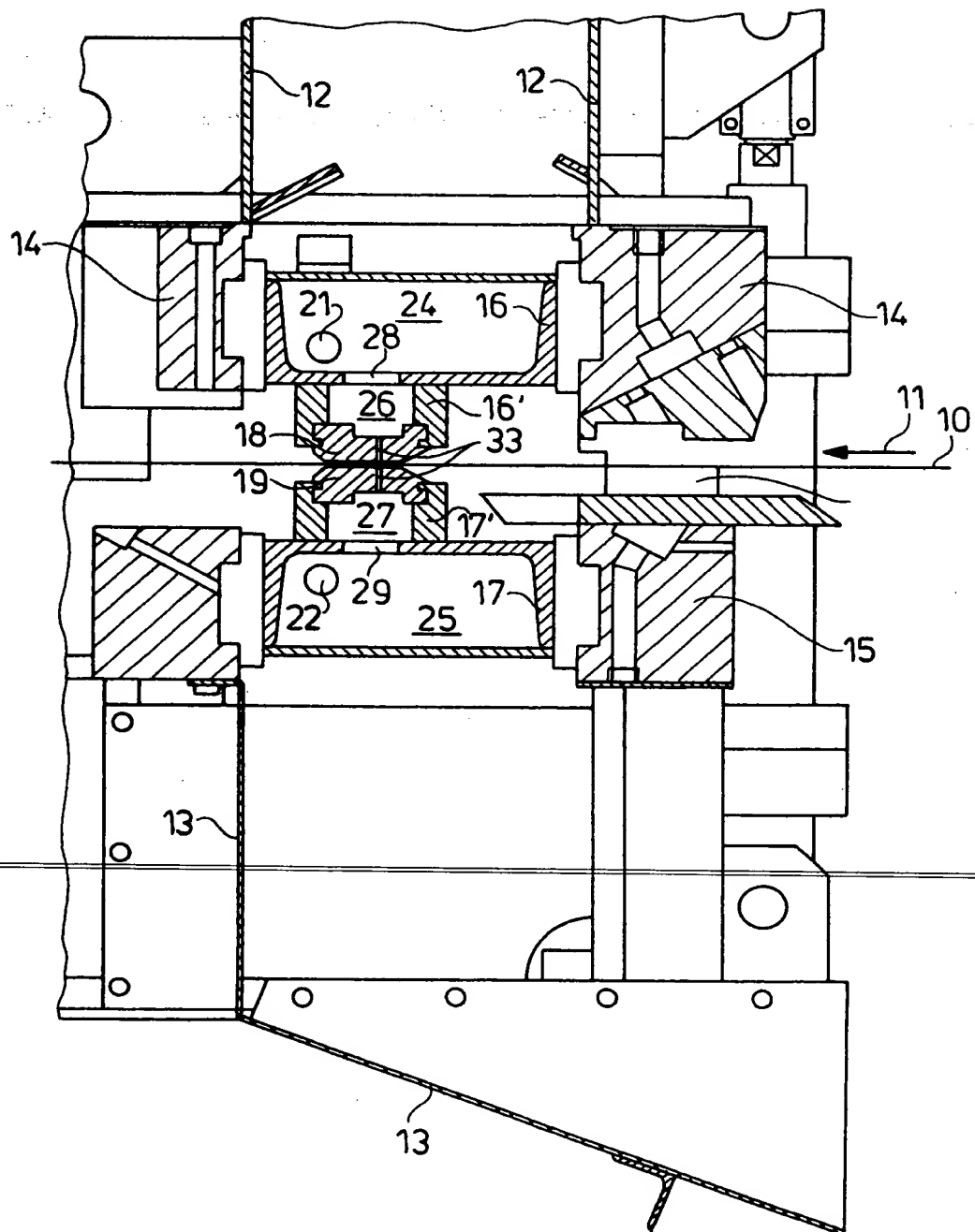
- 14 -

37640

### Zusammenfassung

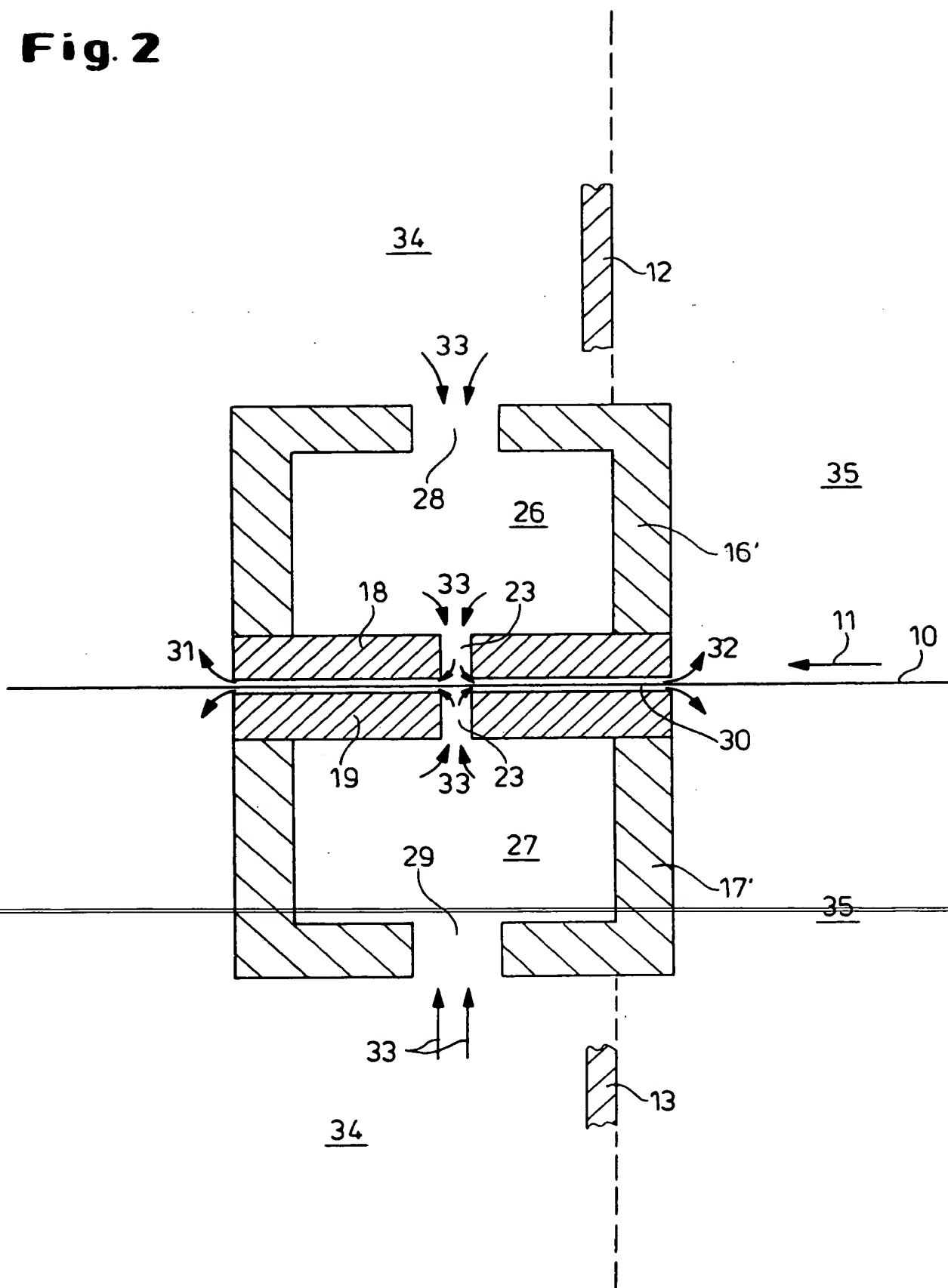
Bei der Trocknung und dem Trockenhalten insbesondere von gewalzten Bändern (10) ist es bekannt, durch eine Abschottung (12, 13; 14, 15) den Trockenbereich (34) des fertig gewalzten Bandes vom Feuchtraum (35) des Walzgerüsts zu trennen. Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, eine berührungslose Abdichtung zwischen der Abschottung (12, 13; 14, 15) und dem Band (10) durch ein luftkissenähnliches Druckgaspolster sowie eine Spaltströmung (31, 32) herbeizuführen, wozu Druckgas (33) aus einer Vielzahl von Blasdüsen (23) im rechten Winkel aus Blasdüsenleisten (18, 19) von oben und unten auf die Bandoberflächen geführt wird. (Zeichnung: Fig. 2)

**Fig. 1**





**Fig. 2**



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**